

Università	Università degli Studi di TRENTO
Classe	L-30 R - Scienze e tecnologie fisiche
Nome del corso in italiano	FISICA <i>modifica di: FISICA (1410630)</i>
Nome del corso in inglese	Physics
Lingua in cui si tiene il corso	italiano
Codice interno all'ateneo del corso	0526G
Data di approvazione della struttura didattica	16/10/2024
Data di approvazione del senato accademico/consiglio di amministrazione	27/11/2024
Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni	28/01/2008 - 16/05/2019
Data del parere favorevole del Comitato regionale di Coordinamento	28/01/2008
Modalità di svolgimento	a. Corso di studio convenzionale
Eventuale indirizzo internet del corso di laurea	https://offertaformativa.unitn.it/it/l/fisica
Dipartimento di riferimento ai fini amministrativi	Fisica
EX facoltà di riferimento ai fini amministrativi	
Massimo numero di crediti riconoscibili	48 - max 48 CFU, da DM 931 del 4 luglio 2024
Numero del gruppo di affinità	1

Obiettivi formativi qualificanti della classe: L-30 R Scienze e tecnologie fisiche

a) Obiettivi culturali della classe

I corsi della classe hanno come obiettivo quello di fornire solide conoscenze fisiche di base, sia al fine del proseguimento degli studi nelle lauree magistrali sia al fine dell'inserimento nel mondo del lavoro. Nei corsi della classe devono essere sviluppati strumenti metodologici generali utili per permettere un aggiornamento continuo delle conoscenze durante la vita lavorativa; inoltre, dev'essere prevista una quota significativa di attività formative caratterizzate da rigore matematico-concettuale e dall'acquisizione delle corrette metodologie di indagine sperimentale ed elaborazione teorica. In particolare, le laureate e i laureati della classe devono: - possedere un'adeguata conoscenza di base dei diversi settori della fisica classica e moderna;

- conoscere e saper applicare i metodi di base della ricerca scientifica, anche con applicazioni alla modellizzazione elementare di sistemi complessi in contesti interdisciplinari;

- conoscere le tecniche di misura e le relative strumentazioni e metodologie di analisi dei dati;

- essere in grado di elaborare rappresentazioni e modelli di base della realtà fisica, e di verificarli attraverso il metodo sperimentale;

- comprendere e saper utilizzare metodologie e strumenti matematici e informatici adeguati. Possono essere attivati percorsi formativi che forniscono competenze specifiche in campi quali: - acustica e scienze del suono, e loro applicazioni tecniche e ambientali;

- ottica, optometria, scienze della visione, e optoelettronica.

b) Contenuti disciplinari indispensabili per tutti i corsi della classe

I percorsi formativi dei corsi di laurea della classe comprendono in ogni caso attività finalizzate all'acquisizione di: - conoscenze di base dell'algebra, della geometria, dell'analisi matematica, della probabilità e della statistica, dell'informatica, e della chimica con particolare riferimento alla struttura molecolare e supramolecolare;

- conoscenze fondamentali della fisica classica, della fisica teorica, della fisica statistica, della fisica quantistica, della fisica della materia, e dei metodi matematici ad esse associati. Inoltre, i corsi della classe comprendono attività caratterizzanti in almeno tre dei seguenti ambiti disciplinari: - fisica sperimentale e fisica applicata ai beni culturali e ambientali, alla biologia, e alla medicina;

- fisica teorica, modelli e metodi matematici della fisica, storia e didattica della fisica;

- struttura della materia e fisica nucleare e subnucleare;

- astronomia e astrofisica, geofisica, oceanografia, e fisica del clima.

c) Competenze trasversali non disciplinari indispensabili per tutti i corsi della classe

Le laureate ed i laureati nei corsi della classe devono essere in grado di: - sviluppare attitudini al lavoro di gruppo e saper operare con definiti gradi di autonomia inserendosi prontamente negli ambienti di lavoro;

- comunicare gli scopi e i risultati delle attività svolte;

- aggiornare in modo rapido e continuo le proprie conoscenze.

d) Possibili sbocchi occupazionali e professionali dei corsi della classe

Le laureate e i laureati della classe potranno svolgere: - attività professionali nelle applicazioni della fisica alla produzione industriale, per esempio acustica, ottica, meccanica, elettronica, informatica, biomedica e dei dispositivi medicali;

- attività di supporto negli ambiti di applicazione della fisica alla radioprotezione, al controllo e alla protezione ambientale, allo sviluppo e caratterizzazione di materiali, alle telecomunicazioni, ai controlli remoti, alla meteorologia, alle scienze della vita e della salute, e in tutti gli ambiti, anche non scientifici, in cui siano richieste capacità di analizzare i dati raccolti e di modellizzare fenomeni anche complessi con metodologia scientifica.

e) Livello di conoscenza di lingue straniere in uscita dai corsi della classe

Oltre l'italiano, le laureate e i laureati dei corsi della classe devono essere in grado di utilizzare efficacemente, in forma scritta e orale, almeno una lingua dell'Unione Europea, con riferimento anche ai lessici disciplinari.

f) Conoscenze e competenze richieste per l'accesso a tutti i corsi della classe

Conoscenze di matematica di base come fornite dalle scuole secondarie di secondo grado.

g) Caratteristiche della prova finale per tutti i corsi della classe

La prova finale è intesa a verificare la maturità scientifica raggiunta in relazione alla capacità di affrontare tematiche specifiche della fisica, applicando le conoscenze acquisite per l'identificazione, formulazione e soluzione di problemi.

h) Attività pratiche e/o laboratoriali previste per tutti i corsi della classe

I percorsi formativi devono prevedere in ogni caso un congruo numero di crediti formativi

di attività osservative e sperimentali finalizzate all'acquisizione delle metodologie di indagine scientifica, per quanto riguarda sia le strumentazioni e le tecniche di misura sia l'analisi dei dati. Per gli ambiti che lo richiedano, alle attività di laboratorio potranno essere affiancate attività sul campo.

i) Tirocini previsti per tutti i corsi della classe

Nessuna indicazione vincolante, specifica o particolare.

Sintesi della relazione tecnica del nucleo di valutazione

Il Nucleo di Valutazione dopo un attento esame della documentazione riguardante il corso di studio in Fisica (L30), ritiene che:

1. I criteri relativi alla trasformazione del Corso di Studio secondo il DM 270 siano chiari e del tutto convincenti.
2. Gli obiettivi formativi specifici del corso e il percorso formativo siano definiti in modo chiaro e completo.
3. I risultati dell'apprendimento attesi siano descritti in modo chiaro e completo.
4. Le conoscenze richieste per l'accesso siano adeguatamente dettagliate.
5. La descrizione della prova finale e dei suoi scopi formativi sia chiara e completa.

6. Gli sbocchi occupazionali e professionali previsti siano definiti in modo chiaro e completo.

Alla luce dei pareri espressi sopra, il NdV ritiene di poter formulare una valutazione complessiva di segno positivo sulla progettazione del corso di studio in Fisica (L30).

Il Nucleo ha inoltre verificato l'adeguatezza di questo corso di studi rispetto alle strutture e alle risorse di docenza disponibili presso la Facoltà di Scienze matematiche, fisiche e naturali.

Il NdV ritiene infine che il corso in esame possa contribuire alla razionalizzazione e alla qualificazione dell'offerta formativa dell'Università degli Studi di Trento.

Sintesi della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni

A1.a Prima consultazione

In data 28 gennaio 2008, alle ore 17.30, presso la sede della Facoltà di Scienze Matematiche Fisiche e Naturali, sono stati invitati i rappresentanti delle istituzioni e delle organizzazioni locali del mondo della produzione, dei servizi e delle professioni per presentare l'offerta didattica e per consultarli con particolare riferimento alla valutazione dei fabbisogni formativi e degli sbocchi professionali. Il Preside presenta la Facoltà, istituita nell'anno accademico 1972/73, descrivendo il grande sviluppo di questi anni sia nel numero di docenti e studenti, sia nell'offerta didattica, che nella produzione scientifica e nella politica di internazionalizzazione.

Il Coordinatore illustra il corso di studio in Fisica, descrive l'offerta formativa, i contenuti, la metodologia, gli obiettivi formativi e gli esiti occupazionali previsti. Si apre una discussione nella quale intervengono alcuni rappresentanti tra cui il Presidente dell'Ordine dei Medici, il Direttore dell'Associazione degli Industriali, il Rappresentante di Trentino Sviluppo S.p.A., il rappresentante dell'Associazione Artigiani e Piccole Imprese e il Direttore IPRASE che si complimentano con la Facoltà per lo sviluppo avuto in questi anni. In particolare, i partecipanti convengono con gli obiettivi illustrati ritenendoli congrui ai fabbisogni formativi e agli sbocchi professionali. Auspicano altri incontri dove Facoltà e parti sociali possano confrontarsi e collaborare anche con proposte di stage, tirocini, master o altro.

a1.b Consultazioni successive

All'interno dell'Assemblea di Dipartimento del 22.02.2017 si è tenuta una sessione dedicata alla discussione aperta con le parti interessate sui corsi di studio in Fisica, alla quale hanno partecipato:

- i rappresentanti delle istituzioni locali delle province di Trento e Bolzano: rappresentante Confindustria Trento, ispettore dell'assessorato all'istruzione della Provincia Autonoma di Bolzano,
- rappresentanti dei settori ricerca e sviluppo delle aziende del territorio: R&D manager Adige SpA,
- responsabili e ricercatori degli enti di ricerca del territorio: ECT*, lettera del direttore della Fondazione museo civico di Rovereto.
- fisici e dirigenti tecnici dell'APSS: direttore del Servizio di Fisica Sanitaria dell'APSS e direttore dell'area tecnica di APSS
- membri del dipartimento di fisica (docenti, assegnisti, dottorandi, studenti, pta),
- rappresentanti degli organi di governo dell'ateneo: presidente PQA, componenti della direzione didattica
- dirigenti e docenti di materie scientifiche degli istituti di scuola superiore della provincia di Trento e delle province limitrofe (Trento, Bolzano, Verona, Belluno, Feltre, Bassano e Mantova): intervenuti nella discussione un docente del liceo classico Prati di Trento e liceo scientifico Messedaglia di Verona;
- rappresentanze sindacali della provincia di Trento.

I punti principali che vengono sottolineati sono: favorire i tirocini, importanza delle competenze trasversali soft skills, percorso formativo per l'insegnamento anche in modalità cdl e orientamento degli studenti delle scuole superiori.

Il 16 maggio 2019 presso il Dipartimento di Fisica si è svolto un altro incontro con le parti sociali, a cui hanno partecipato:

- docenti, ricercatori e studenti del Dipartimento;
- rappresentanti del PQA di Ateneo e della Direzione didattica e servizi agli studenti;
- referenti dei settori risorse umane e ricerca e sviluppo di aziende del territorio che impiegano dei laureati in fisica: Aquafil, Eoptics, Witted, Roehling, Eurocoating, MEMC, Bonfiglioli, Areaderma, LeMur;
- direttori locali degli enti di ricerca che hanno collaborazioni in atto con il dipartimento e ricercatori degli stessi enti: ECT* e TIFPA;
- rappresentanti di enti pubblici: consigliere CUN, direttore del Servizio di Fisica Sanitaria dell'APSS, rappresentanti della Cooperazione Trentina e di Confindustria Trento, rappresentante dell'ufficio Università e ricerca della PAT;
- docenti di scuole secondarie di secondo grado del Trentino-Alto Adige: Istituto di Istruzione Guetti di Tione di Trento, Istituto di Istruzione Martini di Mezzolombardo, Istituto Tecnico Tecnologico Buonarroti di Trento, Liceo classico Prati di Trento, Liceo scientifico Da Vinci di Trento, Liceo scientifico Torricelli di Bolzano e Scuola Ladina di Fassa.

Le aziende hanno manifestato la necessità di offrire agli studenti nel percorso formativo una base più solida di statistica applicata e una maggiore sensibilità in ambito industriale, magari con degli accenni di project management e competenze metodologiche più approfondite nella raccolta e nella gestione dei dati. Inoltre hanno proposto di creare maggiori opportunità di collegamento tra il mondo accademico e quello aziendale al fine di consentire allo studente, dopo un periodo di tirocinio in azienda, di avviare un progetto per far emergere e risolvere delle problematiche aziendali. I docenti degli istituti superiori hanno ribadito l'importanza delle attività di orientamento universitario nella scuola superiore e l'interesse all'attivazione di un percorso di studio più dedicato all'insegnamento.

Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo

1. Il laureato/La laureata in Fisica di Trento:

- a) possiede una solida preparazione nelle discipline comprese negli ambiti Discipline matematiche e informatiche e Discipline chimiche delle attività di base della tabella delle attività formative del presente ordinamento, con particolare riferimento alla matematica;
- b) è in grado di privilegiare gli aspetti generali e di base delle discipline comprese negli ambiti Sperimentale e applicativo, Teorico e dei fondamenti della Fisica e Microfisico e della struttura della materia delle attività caratterizzanti indicate nella tabella delle attività formative del presente ordinamento, e in particolare della struttura della materia fino al livello nucleare e subnucleare;
- c) ha una solida preparazione di tipo sperimentale conseguita tramite l'offerta di strutture avanzate di 'laboratorio didattico';
- d) ha familiarità con gli strumenti teorico-matematici, tecnologico-sperimentali e anche informatico-computazionali relativi alle singole discipline;
- e) è in grado di integrare fra loro gli strumenti di cui al punto precedente;
- f) è in grado di svolgere, direttamente o dopo un breve tirocinio, attività lavorative che richiedano una certa familiarità con tecnologie innovative;
- g) è in grado di sviluppare e analizzare modelli per sistemi complessi con applicazioni in ambito industriale, finanziario o nei servizi in cui fossero richiesti;
- h) è in grado di affrontare con profitto qualsiasi specializzazione all'interno di un corso di Laurea Magistrale della classe di Fisica.

2. La lingua del corso è l'italiano. Gli studenti/le studentesse possono, eventualmente, inserire nel loro piano di studi anche insegnamenti a scelta libera offerti in lingua inglese.

Il percorso formativo prevede, al primo anno, l'acquisizione delle competenze di base in Analisi Matematica, Fisica Generale, Informatica e Geometria. Una particolare attenzione è dedicata alla formazione dello/a studente/ssa in ambito sperimentale, nella convinzione che la capacità di comprensione in ambito fisico sia strettamente legata alle attività in laboratorio.

Il secondo anno di corso completa le conoscenze di base, con particolare riferimento all'Analisi Matematica, alla Meccanica Analitica, alla Fisica Generale e alla Chimica. Al secondo anno, il percorso formativo prevede attività caratterizzanti finalizzate all'acquisizione di conoscenze approfondite nell'ambito teorico e dei fondamenti della fisica e nelle attività di laboratorio, con particolare riferimento ai fenomeni elettrici e all'ottica moderna.

Il terzo anno di corso consente allo/a studente/ssa di completare la propria preparazione nell'ambito dei fondamenti della meccanica quantistica e nell'ambito microfisico e della struttura della materia. Gli insegnamenti affini e integrativi consentono inoltre allo studente di informarsi sugli sviluppi più recenti della fisica in ambito teorico e dei fondamenti della fisica, della fisica nucleare e subnucleare, dell'elettronica e delle applicazioni della fisica alla biologia.

I programmi dei corsi impartiti consentono allo studente di acquisire le conoscenze relative ai principali contenuti della fisica. In particolare si punta a far rielaborare le conoscenze acquisite. Particolare attenzione è dedicata a stimolare il ruolo attivo nello studio per esempio privilegiando l'apprendimento di uno stesso argomento da fonti diversificate e qualificate. I criteri di valutazione puntano pertanto a verificare proprio il grado di rielaborazione delle conoscenze, rielaborazione che apparirà tanto più sofisticata quanto maggiore è stata la comprensione.

Nell'individuazione di attività formative di ambito 'a libera scelta' lo/a studente, ferma restando la facoltà di attingere all'offerta didattica dell'intero ateneo, potrà scegliere di approfondire i campi della relatività generale, dell'ottica, della biofisica e della fisica computazionale tramite gli insegnamenti che il

dipartimento di Fisica offre in tali aree.

Il percorso di studi può prevedere inoltre attività esterne come soggiorni di studio presso altre università italiane ed estere, anche nel quadro di accordi internazionali.

Descrizione sintetica delle attività affini e integrative

Le attività affini ed integrative contribuiscono al raggiungimento degli obiettivi formativi specifici della Laurea in Fisica ed in particolare puntano ad ampliare ed estendere le conoscenze e le competenze maturate oltre i contenuti previsti nei corsi di base e caratterizzanti per offrire una panoramica che sia aderente agli obiettivi del corso. A tal fine, queste attività sono incentrate su contenuti che, pur essendo fondamentali, sono di tipo più avanzato e risultano essere necessari per comprendere appieno gli sviluppi della fisica moderna. Tali attività sono una premessa necessaria per affrontare tematiche di più ampio respiro in percorsi di formazione superiore, come per esempio una laurea magistrale o un master di secondo livello, oppure per acquisire le competenze per la modellizzazione dei fenomeni complessi e l'abilità nella risoluzione di problemi, anche in ambito applicativo, finanziario od industriale, che caratterizzano la figura del fisico. Nell'assolvere questi compiti, queste attività sono anche un'occasione per approfondire e sviluppare la capacità di applicare il metodo scientifico di indagine allo studio dei fenomeni naturali e a realtà applicative, nonché di sviluppare l'autonomia di indagine e di giudizio.

Le attività affini ed integrative prevedono insegnamenti che afferiscono in primo luogo a queste tematiche:

* lo studio delle interazioni fondamentali, inclusa l'interazione gravitazionale, attraverso campi di indagine che comprendono i fenomeni nucleari e subnucleari, con un'enfasi sulle idee unificatrici e gli strumenti comuni;

* l'indagine teorica e computazionale dei fenomeni fisici e dei loro fondamenti logico-matematici, partendo da principi e da leggi fondamentali e avvalendosi dell'ausilio di adeguati strumenti matematici e computazionali;

* l'indagine di metodologie sperimentali avanzate che permettano di costruire ed utilizzare strumenti e tecniche di misura avanzati;

* lo studio, lo sviluppo e le applicazioni di metodologie fisiche in diversi ambiti delle scienze della vita, dell'ambiente e dei beni culturali e utilizzabili in diversi contesti applicativi.

A queste si possono aggiungere anche attività afferenti a diverse aree della fisica e delle discipline ad essa più affini. In particolare, queste attività riguardano:

* lo studio sperimentale di fenomeni che emergono dall'interazione dei costituenti elementari della materia, in tutti gli stati di aggregazione, inclusa la propagazione della radiazione e delle particelle neutre e cariche, e della loro interazione con la materia;

* l'indagine teorica dei fenomeni dinamici, termodinamici e statistici della materia nei suoi diversi stati di aggregazione, con riferimento anche alla radiazione e agli stati quantistici della materia;

* lo studio dei fondamenti matematici delle teorie scientifiche e l'approfondimento di contenuti matematici necessari per la formalizzazione dei problemi e per il calcolo di grandezze di interesse, inclusa la teoria della probabilità;

* l'indagine dei corpi celesti, dei fenomeni astrofisici ad essi collegati e della fisica che li governa, sulla base della radiazione da essi emessa e degli effetti dinamici e gravitazionali da essi prodotti;

* lo studio del sistema Terra, dello spazio e dei pianeti attraverso lo sviluppo di strumenti e metodi osservativi e di metodologie fisiche e numeriche;

* lo studio degli aspetti fondamentali, cognitivi, concettuali, storici ed epistemologici della fisica e del suo ruolo culturale e sociale nella formazione degli individui e della società;

* l'apprendimento di tematiche e contenuti di base legati alla chimica nei suoi diversi ambiti ed applicazioni;

* l'applicazione di metodologie di indagine fisica e di problem solving a questioni di ambito industriale e applicativo, incluse le problematiche legate al trasferimento tecnologico.

In aggiunta a competenze teorico-formali e sperimentali, queste attività possono anche puntare a sviluppare competenze nella realizzazione e nell'utilizzo di apparecchi di misura sofisticati, così come nell'utilizzo di metodi di calcolo avanzati che includono anche l'intelligenza artificiale, l'apprendimento automatico e le tecniche numeriche data-driven.

Risultati di apprendimento attesi, espressi tramite i Descrittori europei del titolo di studio (DM 16/03/2007, art. 3, comma 7).

Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)

Il/La laureato/a triennale a Trento:

- conosce la meccanica, la termodinamica e l'elettromagnetismo classici, comprendendone le basi e i limiti;

- conosce i fondamenti della relatività ristretta, della meccanica quantistica, della meccanica statistica nel loro sviluppo storico;

- conosce le basi della chimica;

- conosce le tecniche moderne di gestione remota di strumentazione e acquisizione dati attraverso computer;

- ha acquisito familiarità con alcuni aspetti della fisica moderna, relativi soprattutto alla struttura della materia sino al livello nucleare e subnucleare;

- comprende l'approccio sperimentale per lo studio dei sistemi fisici;

- ha raggiunto piena consapevolezza dello sviluppo storico delle teorie fisiche;

- comprende a fondo l'essenza del metodo scientifico;

- comprende gli strumenti matematici utili alla formalizzazione delle teorie fisiche nonché alla modellizzazione di sistemi fisici complessi;

- possiede adeguate competenze computazionali e informatiche, comprendenti anche la conoscenza di linguaggi di programmazione o di software specifici per la fisica;

- sa leggere e comprendere testi anche avanzati di Fisica, inclusi articoli di ricerca in Fisica.

Le modalità e gli strumenti didattici con cui vengono conseguiti i risultati di apprendimento in questo ambito comprendono lezioni frontali, esercitazioni e attività di laboratorio. I risultati dell'apprendimento vengono verificati durante l'intero corso degli studi sulla base di colloqui, prove scritte, prove pratiche e discussione di elaborati sull'attività svolta.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione (applying knowledge and understanding)

Il/La laureato/a in Fisica avrà sviluppato la capacità di applicare le tecniche di base per l'analisi statistica dei dati e la valutazione degli errori; di utilizzare componenti, dispositivi e apparecchiature elettroniche; di utilizzare i principali dispositivi ottici dell'ottica classica e quantistica; di assemblare apparati elementari per il vuoto; di utilizzare alcuni semplici strumenti di laboratorio di chimica; di costruire un'interfaccia tra la strumentazione di laboratorio e i calcolatori elettronici; di risolvere problemi di moderata difficoltà in diversi campi della fisica applicando il calcolo in una e più variabili, le nozioni di algebra lineare, equazioni differenziali, funzioni di variabile complessa e calcolo delle probabilità, nonché applicando alcuni metodi numerici; di estrarre informazioni qualitative da dati quantitativi; di modellizzare sistemi fisici complessi.

Le modalità di insegnamento prevedono il coinvolgimento diretto dello/a studente/ssa nell'applicazione del metodo sperimentale, illustrato negli insegnamenti del corso di studio. Le prove di laboratorio, in particolare, forniscono strumenti di indagine tesi all'applicazione dei principali contenuti della fisica. Mediante tali strumenti, lo/la studente/ssa avrà modo di apprezzare le potenzialità delle conoscenze acquisite nel concorrere a determinare o a governare i cambiamenti della realtà che ci circonda. Avrà inoltre potuto sviluppare capacità di risoluzione dei problemi (problem solving).

Lo stimolo ad un ruolo attivo nell'applicazione delle conoscenze avviene con la proposizione di esercitazioni relative ai corsi di tipo teorico e/o sperimentale che non si limitano all'esercizio delle tecniche acquisite, ma stimolano le capacità propositive, attraverso il ricorso a produzione scritta da parte dello/della studente/ssa.

La verifica di tali competenze avviene mediante le relazioni sulle attività di laboratorio, e le prove scritte di esame.

Autonomia di giudizio (making judgements)

Il/La laureato/a avrà acquisito piena capacità di utilizzare le proprie conoscenze e le metodologie apprese per formulare in autonomia giudizi critici nell'ambito di questioni riguardanti le discipline fisiche, ma anche in ambito lavorativo o più generalmente sociale. Una tale capacità si sviluppa attraverso un esercizio costante del corretto atteggiamento scientifico nel considerare i risultati delle misure fisiche nelle attività laboratoriali. Egli/ella avrà imparato infatti a raccogliere ed interpretare in maniera critica i dati nonché ad inquadrarli in un contesto in cui i concetti di "errore" e "probabilità" diventano sempre più familiari fino a diventare indispensabili. Tale capacità è ulteriormente sviluppata nella preparazione dell'elaborato finale, in cui l'autonomia

della/o studente si esercita sia nella scelta dell'argomento, sia nell'organizzazione del testo e della presentazione. La verifica di tale autonomia di giudizio avviene sia nei singoli esami di profitto che in occasione della prova finale.

Abilità comunicative (communication skills)

Il/La laureato/a è in grado di comunicare in modo chiaro e privo di ambiguità le proprie conoscenze, i propri giudizi e i risultati conseguiti, sia in forma scritta che in forma orale, anche con l'ausilio di mezzi multimediali. Le relazioni scritte che vengono richieste allo studente nei corsi di laboratorio, valutate sia nella forma che nel contenuto, affinano le abilità comunicative scritte. Poiché il corso di studi prevede un numero programmato di iscritti, la maggior parte delle verifiche di apprendimento prevedono anche la modalità "orale". Questo permette allo/a studente di affinare tali abilità comunicative, di estrema importanza sia nel mondo del lavoro che della ricerca. L'utilizzo di numerosi testi di riferimento in lingua inglese, così come l'importanza data dall'Ateneo in generale e dal Dipartimento di Fisica in particolare ai programmi di scambio internazionali, consentono di sviluppare le capacità comunicative in lingua inglese.

Capacità di apprendimento (learning skills)

Il/La laureato/a sarà capace di conoscere, apprendere e applicare le competenze acquisite in maniera critica e non avulsa dal contesto storico dell'evoluzione della scienza. Egli/ella sarà anche in grado di ampliare e integrare le proprie conoscenze in autonomia ricorrendo a testi avanzati. Al termine del ciclo di studi, il/la laureato/a triennale sarà in grado di proseguire gli studi con una Laurea Magistrale o di inserirsi in situazioni professionali che richiedano di ideare soluzioni per stare al passo in contesti tecnologici in continua evoluzione. Tali abilità vengono sviluppate attraverso un metodo di insegnamento che riporta costantemente i concetti della disciplina al loro ambito sperimentale, in modo che sia chiaro il nesso tra l'esperienza del fenomeno fisico e la sua codifica in leggi e principi con ambiti di applicazione e livelli di approssimazione. La progressiva acquisizione di tali abilità è verificata attraverso colloqui e prove collegate agli esami di profitto. Queste capacità vengono poi particolarmente esercitate nel periodo di preparazione della prova finale, durante il quale il/la laureando/a sviluppa un'autonoma capacità di apprendimento su un argomento di suo specifico interesse.

Conoscenze richieste per l'accesso (DM 270/04, art 6, comma 1 e 2)

Per essere ammessi al corso di laurea triennale in Fisica si richiede il possesso di:

- diploma di scuola secondaria o di altro titolo di studio conseguito all'estero riconosciuto idoneo;
- adeguate conoscenze di matematica di base e di scienze di base, capacità di comprensione del testo, ragionamento e problemi; conoscenza della lingua inglese almeno a livello B1 del quadro comune europeo. La verifica delle conoscenze richieste all'accesso avviene tramite il test di ammissione. E' prevista la facoltà di immatricolarsi anche a studenti con punteggio inferiore alla soglia minima di adeguatezza stabilita annualmente dal dipartimento: in questo caso saranno assegnati degli obblighi formativi aggiuntivi da soddisfare entro il primo anno di corso.

Caratteristiche della prova finale (DM 270/04, art 11, comma 3-d)

La prova finale consiste nella stesura di un elaborato scritto e in un colloquio. La stesura dell'elaborato è svolta con la guida di un supervisore, con il quale lo studente concorda l'argomento. L'elaborato, che non deve necessariamente presentare caratteristiche di originalità, costituisce un'occasione per verificare la capacità del laureando di esporre e discutere un argomento di carattere fisico con chiarezza e padronanza, oralmente e per iscritto. E' prevista la possibilità dell'uso dell'inglese nella scrittura dell'elaborato e/o nel colloquio.

Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati
Fisico
funzione in un contesto di lavoro: Il/La laureato/a in Fisica di Trento sarà in grado di: - svolgere attività che richiedano l'applicazione della fisica in settori tecnologici e di ricerca e sviluppo (tra cui elettronica, ottica, informatica, acustica, meccanica); - ricoprire ruoli tecnici in attività di laboratorio e dei servizi relativi alla radioprotezione, al controllo e sicurezza ambientale, allo sviluppo e caratterizzazione di materiali, alle telecomunicazioni, ai controlli remoti di sistemi satellitari; - operare in contesti che richiedano la capacità di applicare il metodo scientifico alla soluzione di problemi, alla elaborazione di modelli, alla raccolta di dati e alla loro analisi.
competenze associate alla funzione: Il/La laureato/a in Fisica di Trento, nello svolgimento dei suddetti compiti, avrà modo di esercitare la capacità di analisi e modellizzazione di fenomeni complessi con metodologia scientifica, la capacità di problem solving, la capacità di gestione di apparecchiature tecnologicamente avanzate.
sbocchi occupazionali: Tra i principali ambiti occupazionali, si indicano: - la prosecuzione degli studi di 2° livello in fisica o altre discipline scientifiche; - l'industria, con particolare riferimento ai settori dell'elettronica, dell'informatica e dell'energetica; - il terziario avanzato, in particolare negli ambiti che richiedono lo sviluppo di modelli quantitativi per l'analisi di sistemi complessi e l'analisi dei dati, come l'ambito economico e/o ambientale.
Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT)
<ul style="list-style-type: none">• Tecnici fisici e nucleari - (3.1.1.1.2)

Attività di base

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Discipline matematiche e informatiche	INF/01 Informatica MAT/03 Geometria MAT/05 Analisi matematica MAT/07 Fisica matematica	45	51	15
Discipline chimiche	CHIM/03 Chimica generale ed inorganica CHIM/06 Chimica organica	6	9	5
Fisica di base	FIS/01 Fisica sperimentale FIS/02 Fisica teorica modelli e metodi matematici	24	30	20
Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 40:		-		

Totale Attività di Base	75 - 90
--------------------------------	---------

Attività caratterizzanti

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Sperimentale e applicativo	FIS/01 Fisica sperimentale FIS/07 Fisica applicata (a beni culturali, ambientali, biologia e medicina)	18	24	-
Teorico e dei fondamenti della Fisica	FIS/02 Fisica teorica modelli e metodi matematici FIS/08 Didattica e storia della fisica	21	27	-
Microfisico della materia e delle interazioni fondamentali	FIS/03 Fisica della materia FIS/04 Fisica nucleare e subnucleare	12	18	-
Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 50:		-		

Totale Attività Caratterizzanti	51 - 69
--	---------

Attività affini

ambito disciplinare	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
	min	max	
Attività formative affini o integrative	18	21	18

Totale Attività Affini	18 - 21
-------------------------------	---------

Altre attività

ambito disciplinare		CFU min	CFU max
A scelta dello studente		12	12
Per la prova finale e la lingua straniera (art. 10, comma 5, lettera c)	Per la prova finale	3	6
	Per la conoscenza di almeno una lingua straniera	0	3
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. c		-	
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	0	3
	Abilità informatiche e telematiche	0	3
	Tirocini formativi e di orientamento	0	3
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	0	3
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. d		3	
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali		0	0
Totale Altre Attività		18 - 33	

Riepilogo CFU

CFU totali per il conseguimento del titolo	180
Range CFU totali del corso	162 - 213

Note attività affini (o Motivazioni dell'inserimento nelle attività affini di settori previsti dalla classe)

Note relative alle altre attività

La laurea in Fisica di Trento prevede la conoscenza di almeno una lingua straniera -inglese a livello B1- fra i requisiti richiesti all'accesso. Gli studenti che, al momento dell'immatricolazione, non possiedono tale requisito, dovranno soddisfarlo entro il primo anno di corso. Il percorso formativo prevede che lo/la studente/ssa, prima del conseguimento del titolo, abbia acquisito il livello B2 della conoscenza della lingua inglese: per tale attività sono previsti 3 crediti formativi alla voce "ulteriori Ulteriori conoscenze linguistiche".

Note relative alle attività di base

Le attività di base sono previste con un numero di CFU largamente superiore a quello stabilito dalla legge. In particolare, è previsto un elevato numero di crediti dedicato alle discipline matematiche e informatiche. Le competenze acquisite nei corsi di Analisi Matematica, Geometria e Meccanica Analitica risultano infatti requisiti essenziali per permettere allo/a studente/ssa una profonda comprensione della fisica quantistica e, più in generale, della fisica moderna. Inoltre, tali competenze consentono allo/a studente/ssa di operare con sicurezza sia nell'ambito della fisica teorica, sia in campo operativo (fisica computazionale e fisica sperimentale).

Note relative alle attività caratterizzanti

Le attività caratterizzanti puntano a fornire e consolidare le conoscenze fondamentali della fisica classica e moderna, con attenzione agli sviluppi più recenti della disciplina e con un adeguato equilibrio tra diversi ambiti d'indagine rappresentati da SSD FIS/01-FIS/03.

RAD chiuso il 27/11/2024